POSTGRADUATE TRAINING FELLOWSHIPS 2011-2012

Snowpack assessment and avalanche forecasting tools

16TH PROJECT

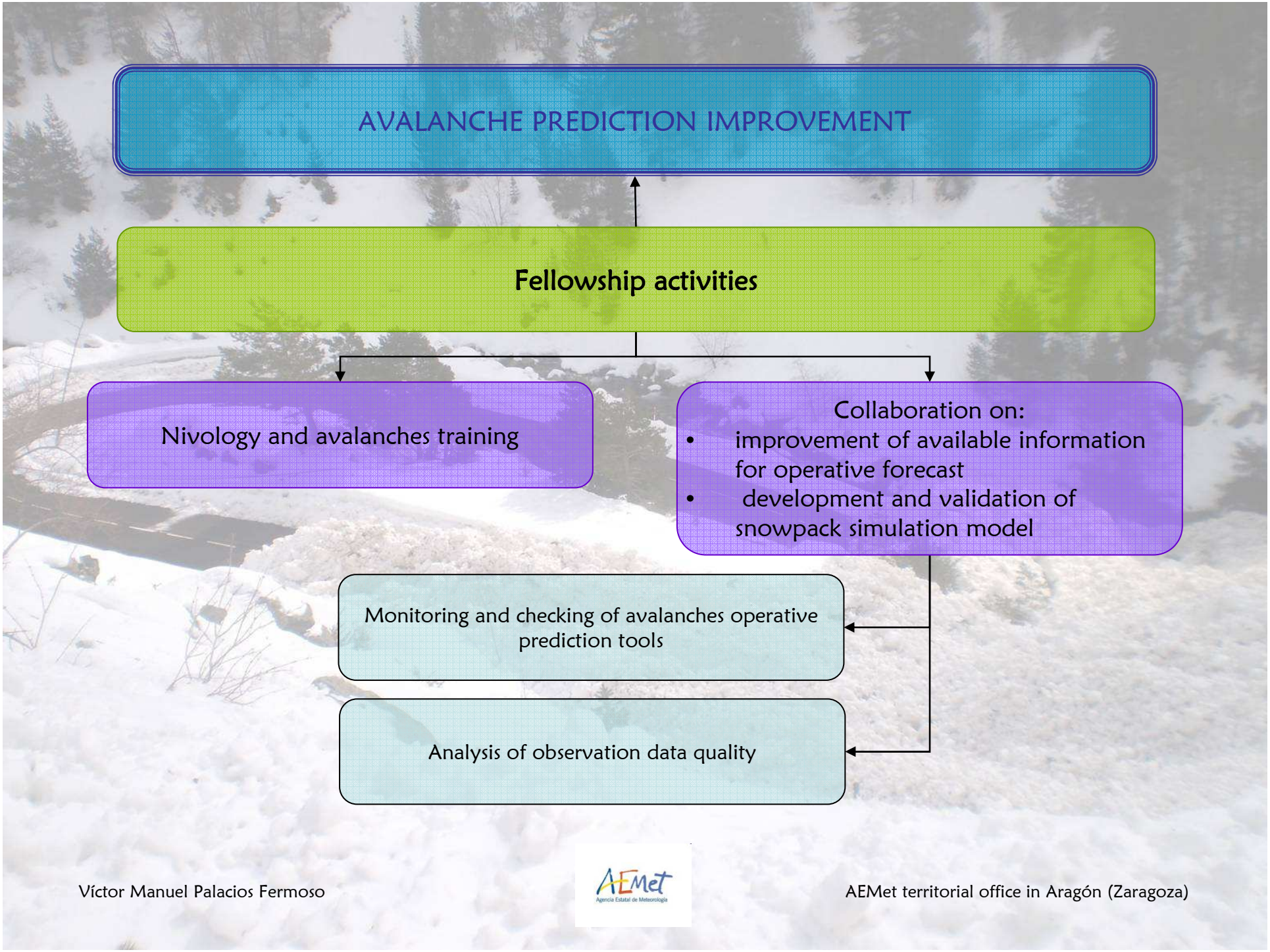
TECHNIQUES OF SNOWPACK ASSESSMENT AND AVALANCHES OPERATIONAL WEATHER PREDICTION TOOLS

VALIDATION OF SNOWPACK ASSESSMENT SIMULATION MODELS

VÍCTOR MANUEL PALACIOS FERMOSO

Tutor: GERARDO SANZ

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)


AVALANCHE PREDICTION IMPROVEMENT
Fellowship activities
Nivology and avalanches training
Collaboration on:
• improvement of available information for operative forecast
• development and validation of snowpack simulation model
Monitoring and checking of avalanches operative prediction tools
Analysis of observation data quality

TRAINING

Fellowship activities

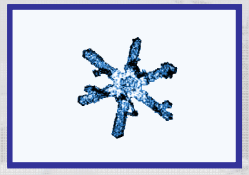
- Nivology and avalanches training
- Collaboration on:
  - improvement of available information for operative forecast
  - development and validation of snowpack simulation model
- Monitoring and check[illegible] operative prediction tools
- Analysis of observation data quality

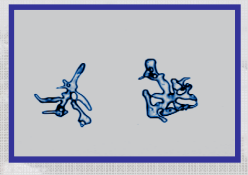
1. Avalanches and mountain theoretical training; information, bibliography and Aemet territorial office in Aragón staff.
2. Practical training: avalanche and meteorological observers course (Benasque, January 31st – February 3rd 2012).

TRAINING

1. Avalanche and mountain theoretical training; information, bibliography and Aemet territorial office in Aragón staff.

- *Snow formation and evolution . Grain types*


Fresh snow


Fragmented part.

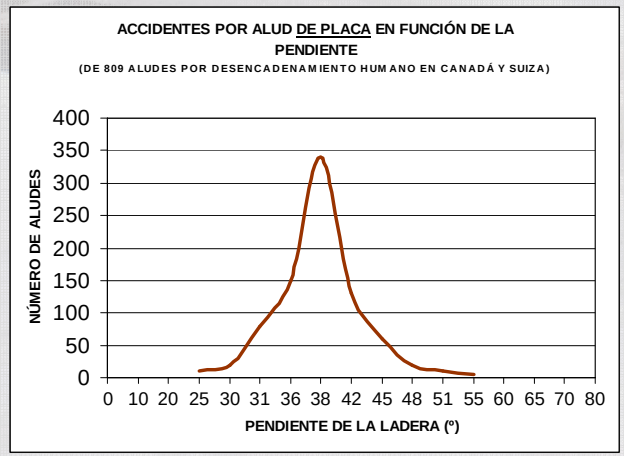

Graupel


Surface hoar


Faceted crystals


Deep hoar
Goblets

- *Evaluation of avalanche release danger*



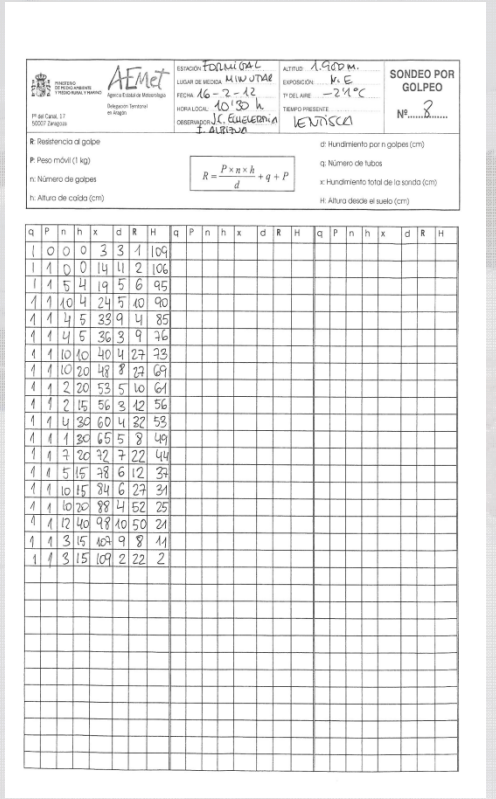
Índice de peligro	Estabilidad del manto nivoso	Probabilidad de desencadenamiento
5. MUY FUERTE	Inestabilidad generalizada del manto nivoso.	Son esperables aludes de tamaño grande, desencadenados espontáneamente, en numerosas laderas, incluyendo zonas con pendientes poco inclinadas.
4. FUERTE	En la mayoría de las pendientes (**) suficientemente propicias a los aludes, el manto nivoso está débilmente estabilizado.	Se pueden desencadenar aludes, incluso por sobrecargas débiles en la mayoría de las pendientes suficientemente propicias a los mismos. En ciertas situaciones, son posibles numerosas salidas espontáneas de aludes de dimensiones medias y a veces grandes.
3. NOTABLE	En numerosas pendientes (**) suficientemente propicias, el manto sólo está moderada o débilmente estabilizado.	Se pueden desencadenar aludes, incluso por sobrecargas débiles y en numerosas pendientes cuyas características se describen habitualmente en el boletín. En ciertas situaciones son posibles algunas salidas espontáneas de aludes de dimensiones medias y a veces grandes.
2. LIMITADO	En algunas pendientes (**) suficientemente propicias a los aludes, el manto sólo está moderadamente estabilizado. En el resto, está bien estabilizado.	Se pueden desencadenar aludes sobre todo por sobrecargas fuertes y en algunas pendientes cuyas características se describen normalmente en el boletín. No se esperan salidas espontáneas de aludes de gran amplitud.
1. DÉBIL	En la mayoría de las pendientes el manto nivoso está bien estabilizado.	Excepcionalmente, sólo pueden desencadenarse aludes en algunas pendientes muy propicias (*) y, sobre todo a causa de fuertes sobrecargas. De forma natural sólo pueden desencadenarse coladas o pequeños aludes.

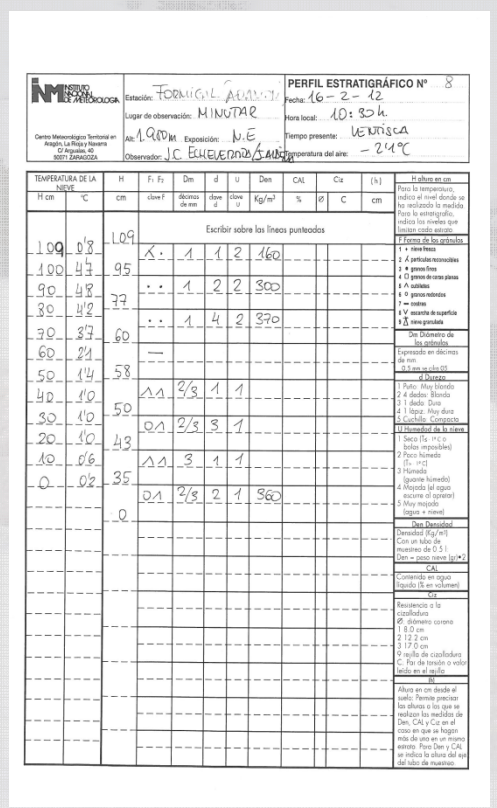
Víctor Manuel Palacios Fermoso

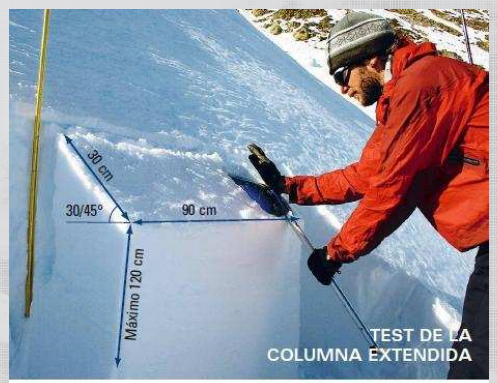
AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

TRAINING

- *Snow measurements: data and its format*
  - *Nivomet reports - Nivomet Key: 219// 20000 10220 29040 70000 ....*
  - *Snow profile*
  - *Stability test*







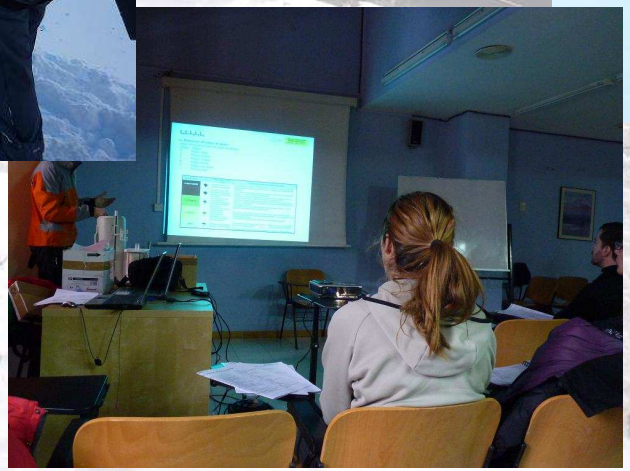
Víctor Manuel Palacios Fermoso

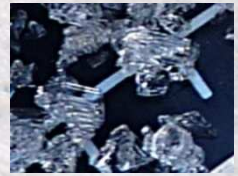
AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

TRAINING

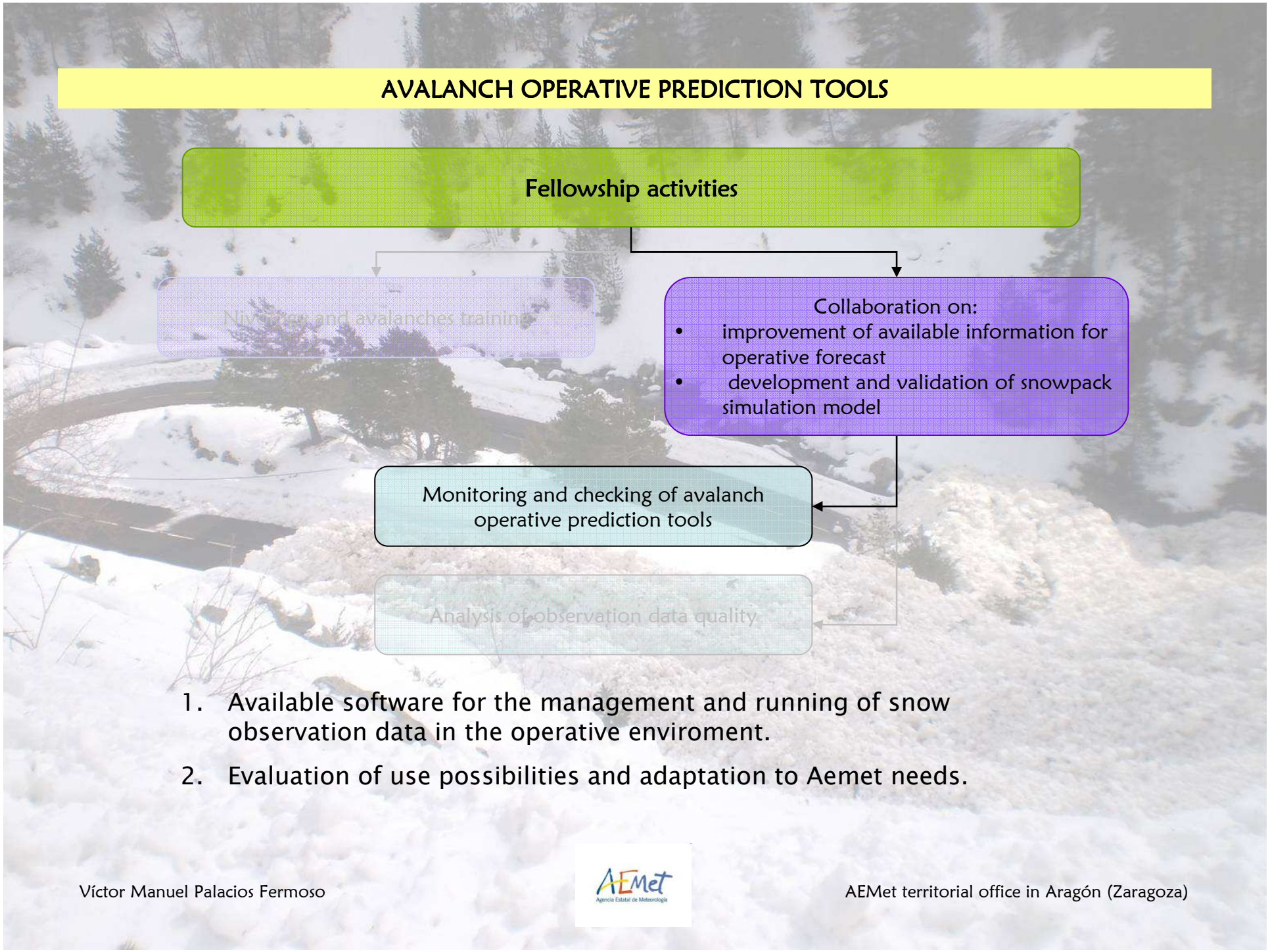
2. Practical training

- Avalanche and meteorological observers course (Benasque, January 31st – February 3rd 2012).





AVALANCH OPERATIVE PREDICTION TOOLS

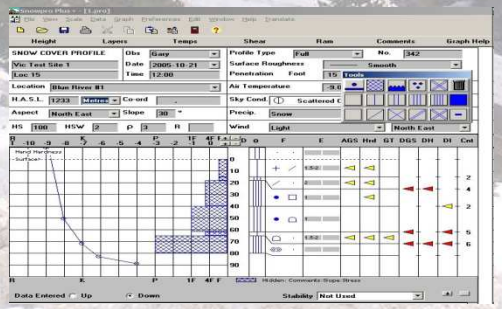


1. Available software for the management and running of snow observation data in the operative enviroment.
2. Evaluation of use possibilities and adaptation to Aemet needs.

AVALANCH OPERATIVE PREDICTION TOOLS

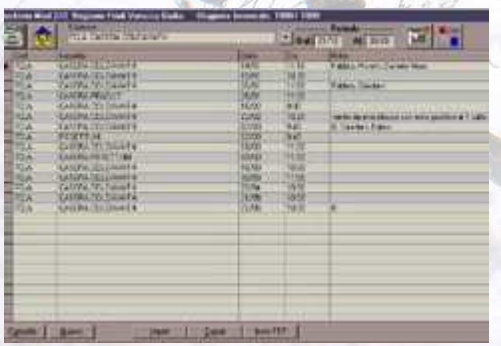
1. Available software for the management and running of snow observation data in the operative environment

- Assessment of software possibilities of generating standard format data.
- Warehousing and exchange formats for snowpack measurements data: snow pit and stability test.
- Graphical representation of snow profiles



Snowpro Plus+

- Canada
- Paid
- xml format



Gestione Dati Nivometeorologici

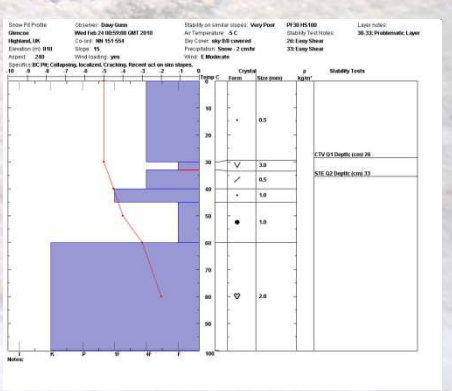
YETI

ver. 3.3.5

- Italy
- Free software
- mdb format

SNOW PILOT

- EE.UU.
- Free software
- xlm and gml format



Víctor Manuel Palacios Fermoso

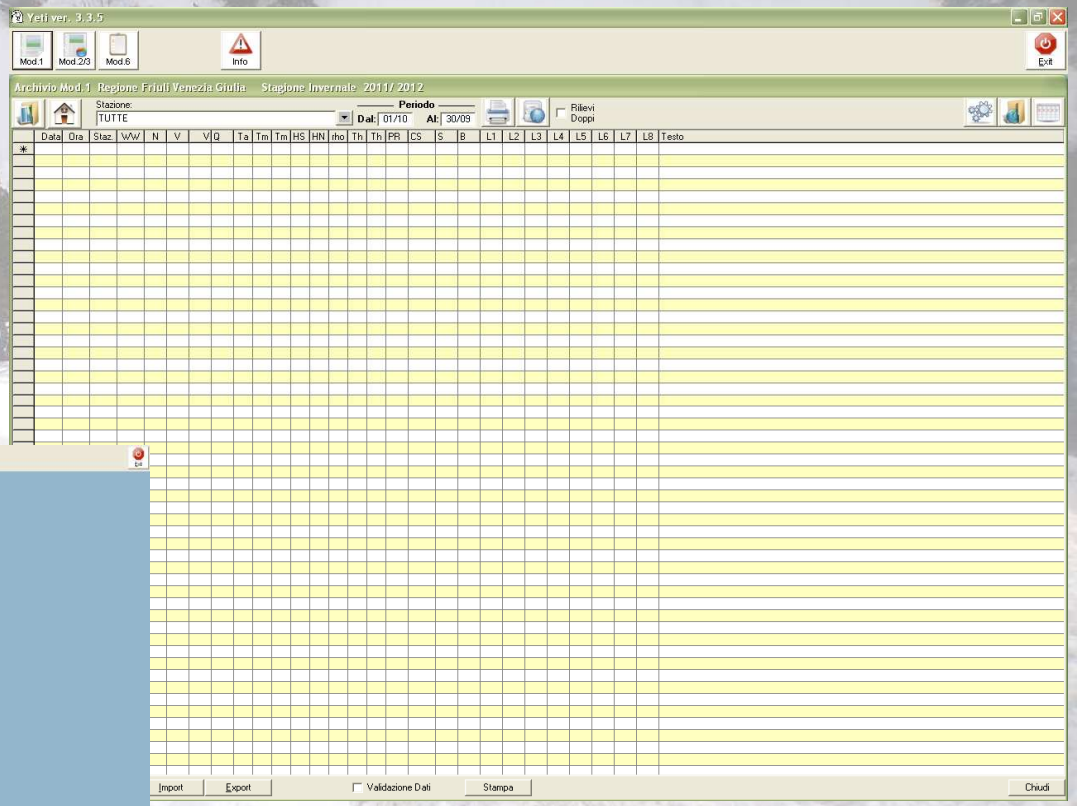
AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

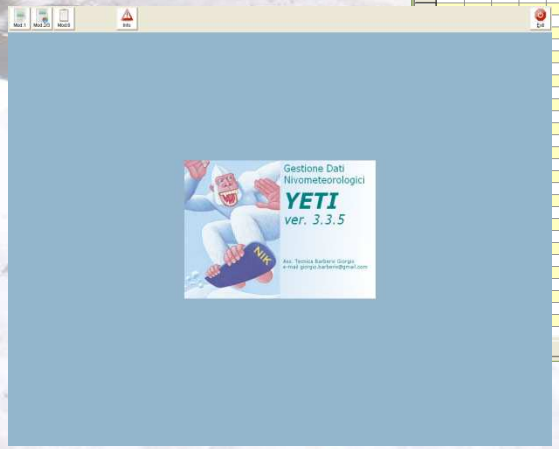
AVALANCH OPERATIVE PREDICTION TOOLS

2. Evaluation of use possibilities and adaptation to Aemet needs
Software YETI (AINEVA –Associazione Interregionale neve e valanghe–)

YETI

AINEVA



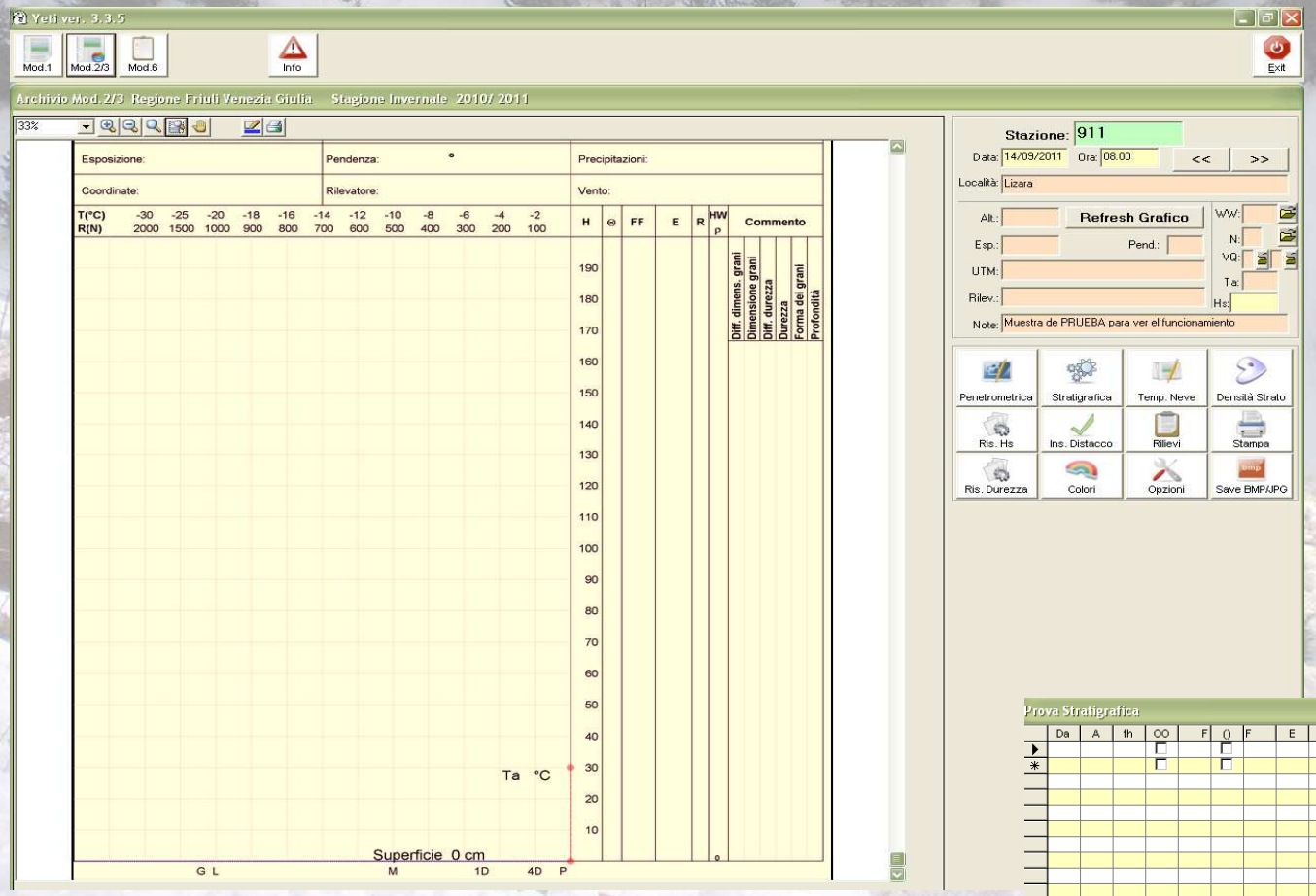


Víctor Manuel Palacios Fermoso

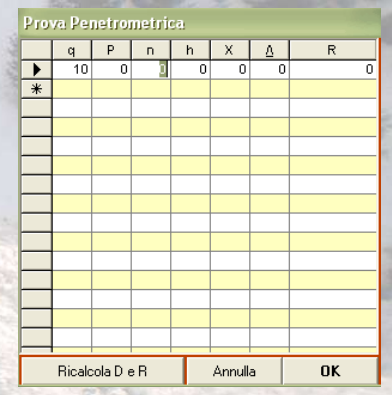
AEMet
Agencia Estatal de Meteorología

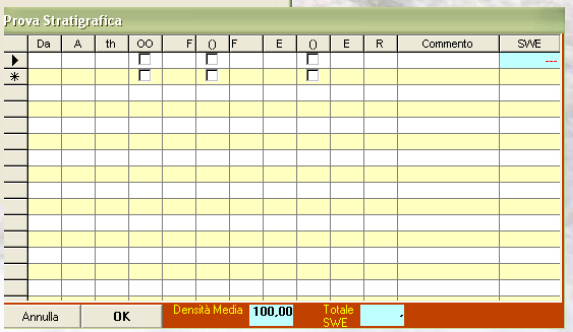
AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

AVALANCH OPERATIVE PREDICTION TOOLS



YETI

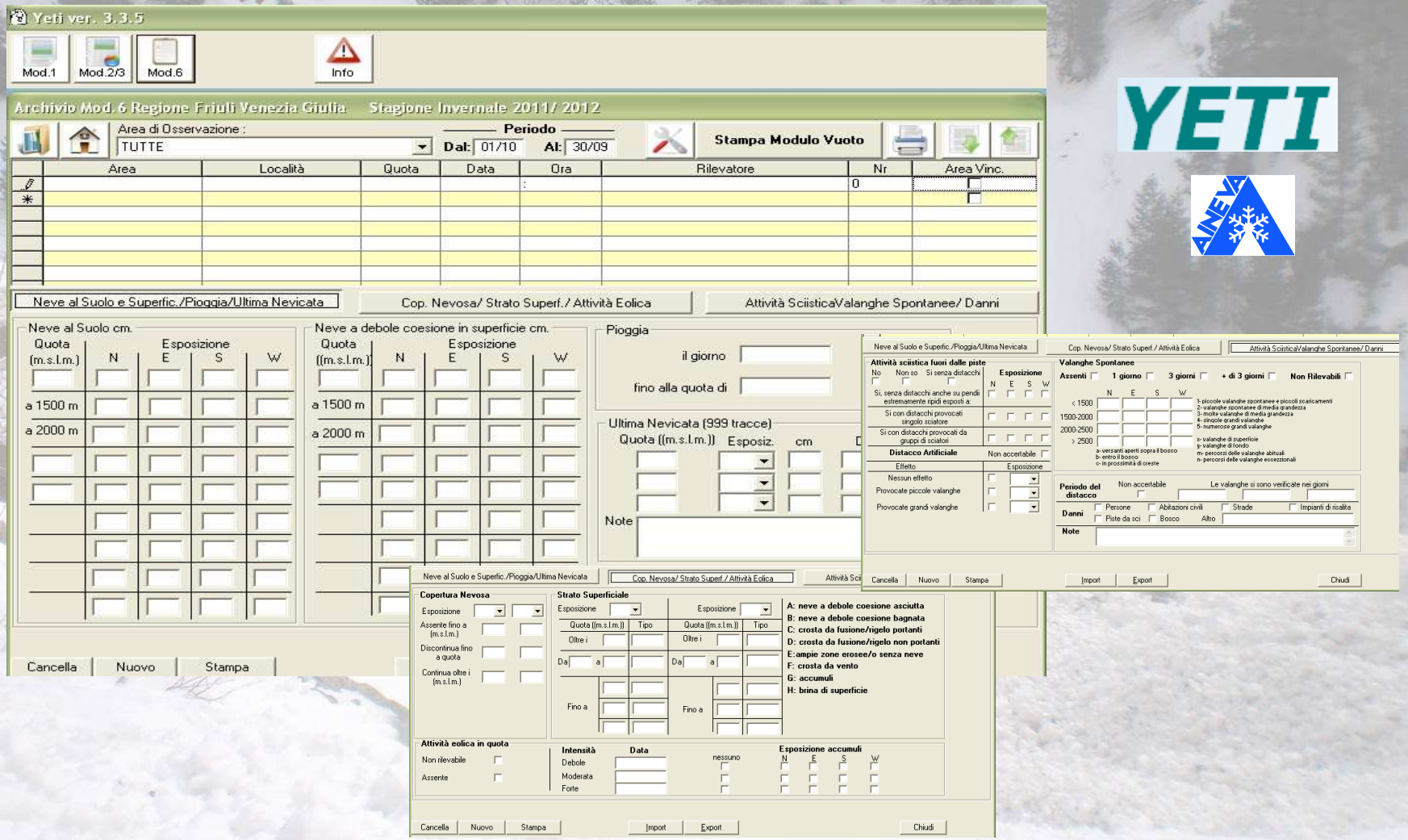




Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

AVALANCH OPERATIVE PREDICTION TOOLS



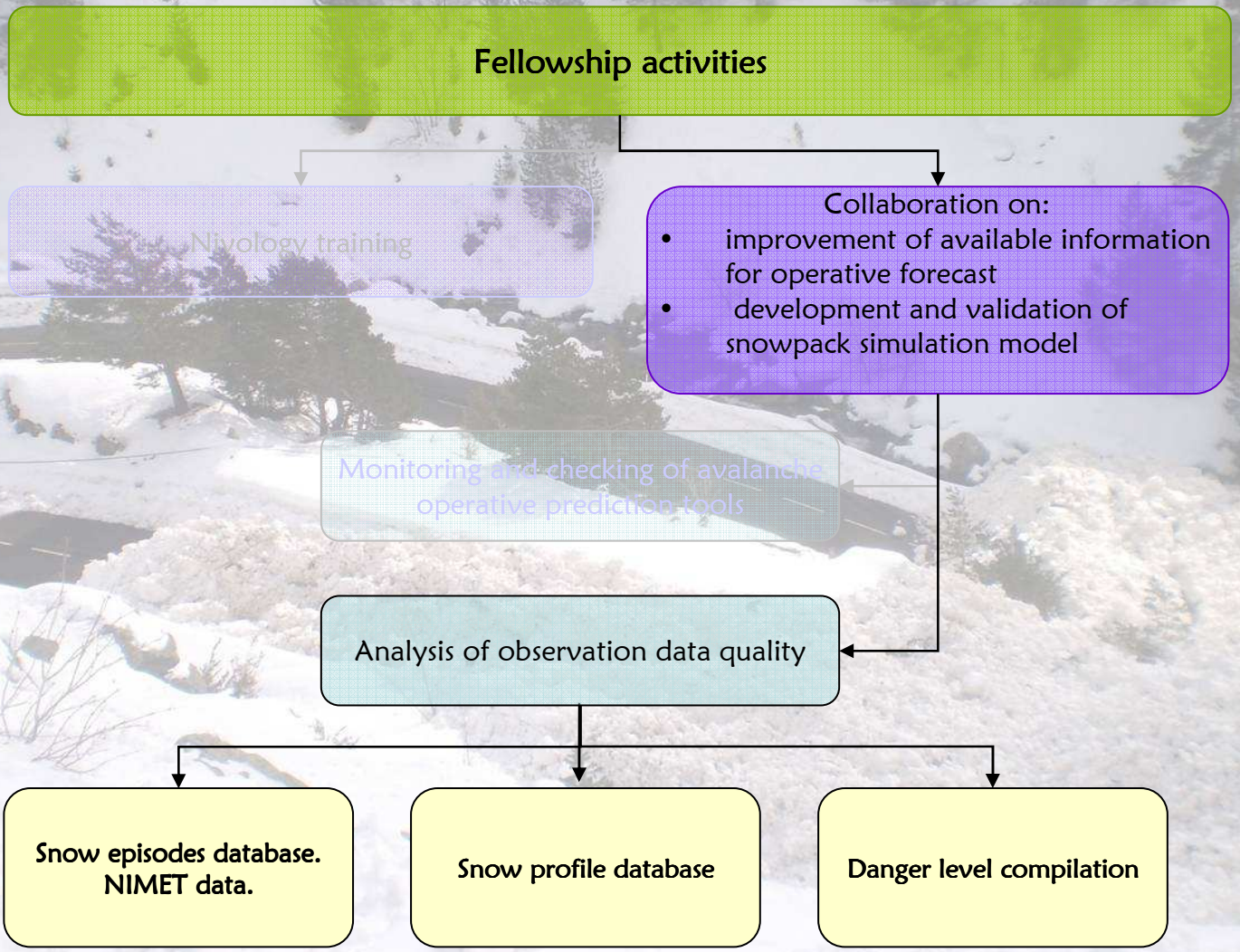
YETI

AINEVA

Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

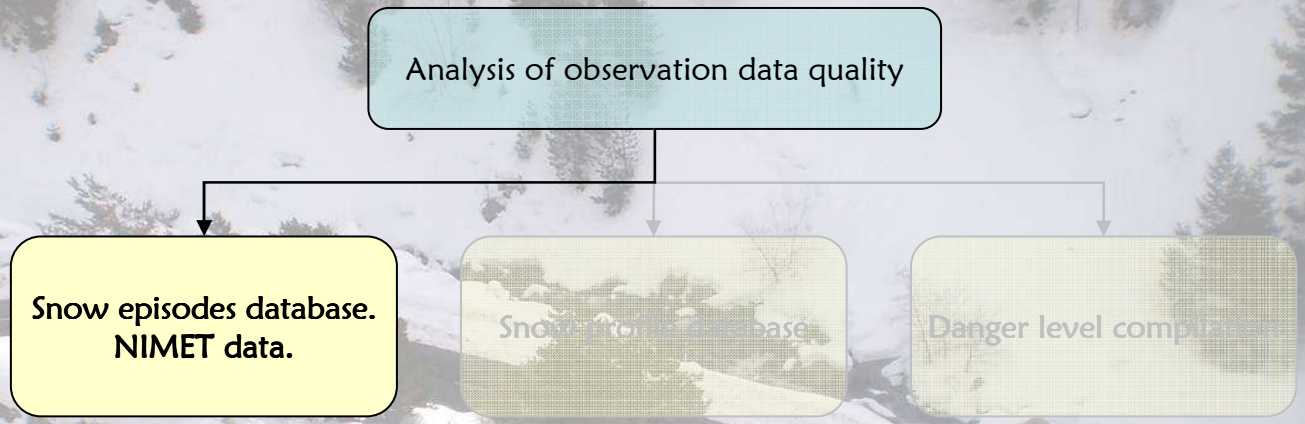
OBSERVATION DATA



Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

OBSERVATION DATA

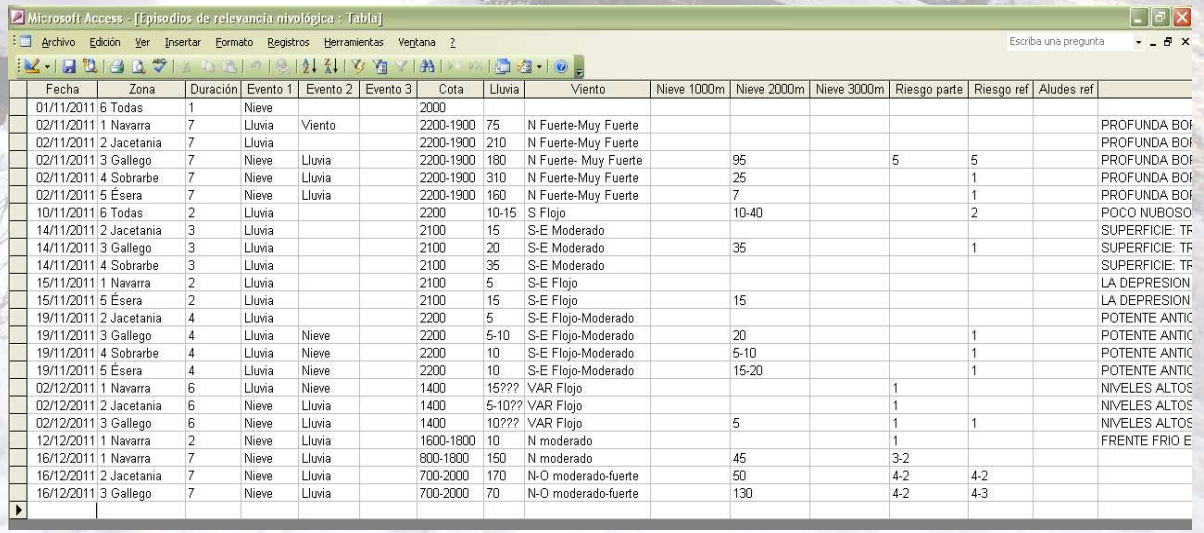


1. Monitoring of the most important snow episodes in the Aragonese and Navarre Pyrenees. Creation of database.
2. Revision and checking of the NIMET reports data provided by the mountain shelters and ski resorts.

OBSERVATION DATA

1. Monitoring of the most important snow episodes in the Aragonese and Navarre Pyrenees.

- Creation of a relevant snow episodes database to:
  - making seasonal reports editing easier.
  - providing study cases and patterns identification by technical staff.
- Prediction support as snow and meteorological episodes database to providing information about the snowpack evolution from the beginning of the season.
- Future expansion to the mountain areas with snow bulletin.



Microsoft Access - [Episodios de relevancia nivológica : Tabla]

Archivo Edición Ver Insertar Formato Registros Herramientas Ventana ?

Escriba una pregunta

Fecha	Zona	Duración	Evento 1	Evento 2	Evento 3	Cota	Lluvia	Viento	Nieve 1000m	Nieve 2000m	Nieve 3000m	Riesgo parte	Riesgo ref	Aludes ref	
01/11/2011	6 Todas	1	Nieve			2000									
02/11/2011	1 Navarra	7	Lluvia	Viento		2200-1900	75	N Fuerte-Muy Fuerte							PROFUNDA BOI
02/11/2011	2 Jacetania	7	Lluvia			2200-1900	210	N Fuerte-Muy Fuerte							PROFUNDA BOI
02/11/2011	3 Gallego	7	Nieve	Lluvia		2200-1900	180	N Fuerte- Muy Fuerte		95		5	5		PROFUNDA BOI
02/11/2011	4 Sobrarbe	7	Nieve	Lluvia		2200-1900	310	N Fuerte-Muy Fuerte		25			1		PROFUNDA BOI
02/11/2011	5 Ésera	7	Nieve	Lluvia		2200-1900	160	N Fuerte-Muy Fuerte		7			1		PROFUNDA BOI
10/11/2011	6 Todas	2	Lluvia			2200	10-15	S Flojo		10-40			2		POCO NUBOSO
14/11/2011	2 Jacetania	3	Lluvia			2100	15	S-E Moderado							SUPERFICIE: TF
14/11/2011	3 Gallego	3	Lluvia			2100	20	S-E Moderado		35			1		SUPERFICIE: TF
14/11/2011	4 Sobrarbe	3	Lluvia			2100	35	S-E Moderado							SUPERFICIE: TF
15/11/2011	1 Navarra	2	Lluvia			2100	5	S-E Flojo							LA DEPRESION
15/11/2011	5 Ésera	2	Lluvia			2100	15	S-E Flojo		15					LA DEPRESION
19/11/2011	2 Jacetania	4	Lluvia			2200	5	S-E Flojo-Moderado							POTENTE ANTIC
19/11/2011	3 Gallego	4	Lluvia	Nieve		2200	5-10	S-E Flojo-Moderado		20			1		POTENTE ANTIC
19/11/2011	4 Sobrarbe	4	Lluvia	Nieve		2200	10	S-E Flojo-Moderado		5-10			1		POTENTE ANTIC
19/11/2011	5 Ésera	4	Lluvia	Nieve		2200	10	S-E Flojo-Moderado		15-20			1		POTENTE ANTIC
02/12/2011	1 Navarra	6	Lluvia	Nieve		1400	15???	VAR Flojo				1			NIVELES ALTOS
02/12/2011	2 Jacetania	6	Nieve	Lluvia		1400	5-10??	VAR Flojo				1			NIVELES ALTOS
02/12/2011	3 Gallego	6	Nieve	Lluvia		1400	10???	VAR Flojo		5		1	1		NIVELES ALTOS
12/12/2011	1 Navarra	2	Nieve	Lluvia		1600-1800	10	N moderado				1			FRENTE FRIO E
16/12/2011	1 Navarra	7	Nieve	Lluvia		800-1800	150	N moderado		45		3-2			
16/12/2011	2 Jacetania	7	Nieve	Lluvia		700-2000	170	N-O moderado-fuerte		50		4-2	4-2		
16/12/2011	3 Gallego	7	Nieve	Lluvia		700-2000	70	N-O moderado-fuerte		130		4-2	4-3		

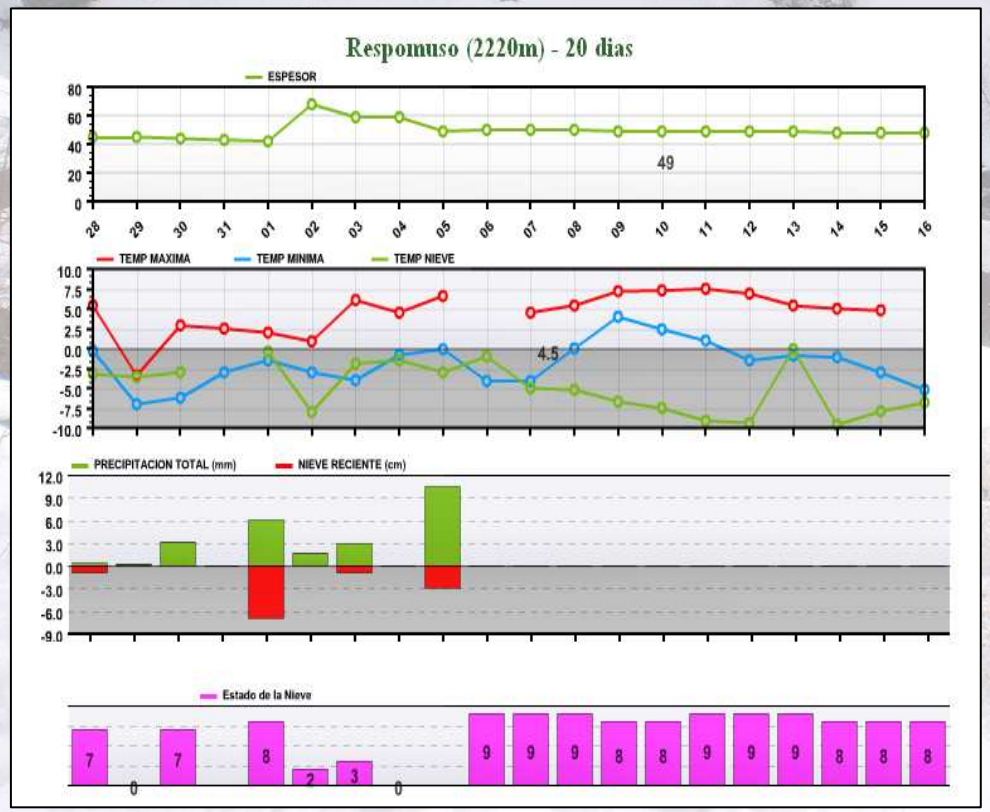
Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

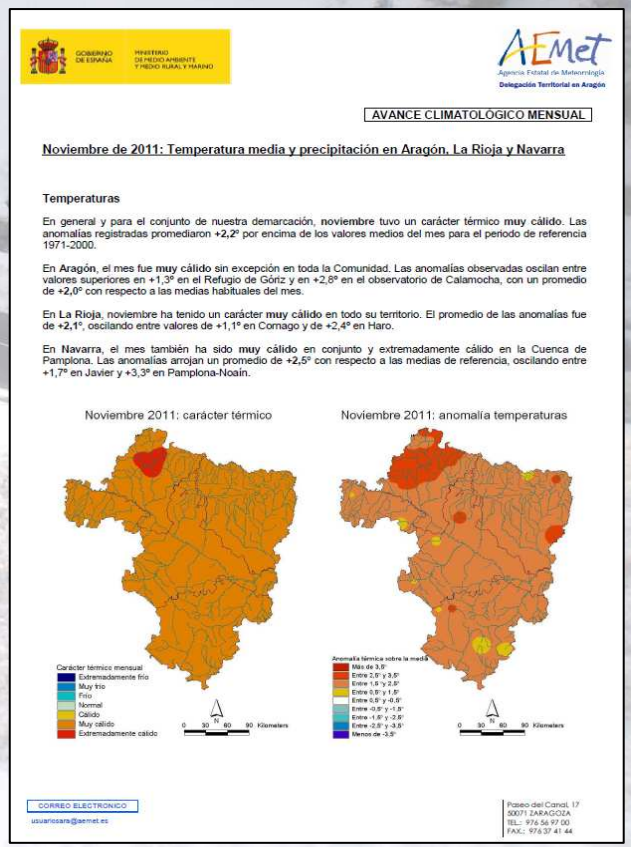
OBSERVATION DATA

2. Revision and checking of the NIMET reports data provided by the mountain shelters and ski resorts.

- Variables evolution graphs: snowpack assessment



- Monthly and annual climatologic summaries


AVANCE CLIMATOLÓGICO MENSUAL

Noviembre de 2011: Temperatura media y precipitación en Aragón, La Rioja y Navarra

Temperaturas

En general y para el conjunto de nuestra demarcación, **noviembre** tuvo un carácter térmico **muy cálido**. Las anomalías registradas promediaron **+2,2º** por encima de los valores medios del mes para el periodo de referencia 1971-2000.

En **Aragón**, el mes fue **muy cálido** sin excepción en toda la Comunidad. Las anomalías observadas oscilan entre valores superiores en +1,3º en el Refugio de Góriz y en +2,8º en el observatorio de Calamocha, con un promedio de **+2,0º** con respecto a las medias habituales del mes.

En **La Rioja**, noviembre ha tenido un carácter **muy cálido** en todo su territorio. El promedio de las anomalías fue de **+2,1º**, oscilando entre valores de +1,1º en Cornago y de +2,4º en Haro.

En **Navarra**, el mes también ha sido **muy cálido** en conjunto y extremadamente cálido en la Cuenca de Pamplona. Las anomalías arrojan un promedio de **+2,5º** con respecto a las medias de referencia, oscilando entre +1,7º en Javier y +3,3º en Pamplona-Noain.

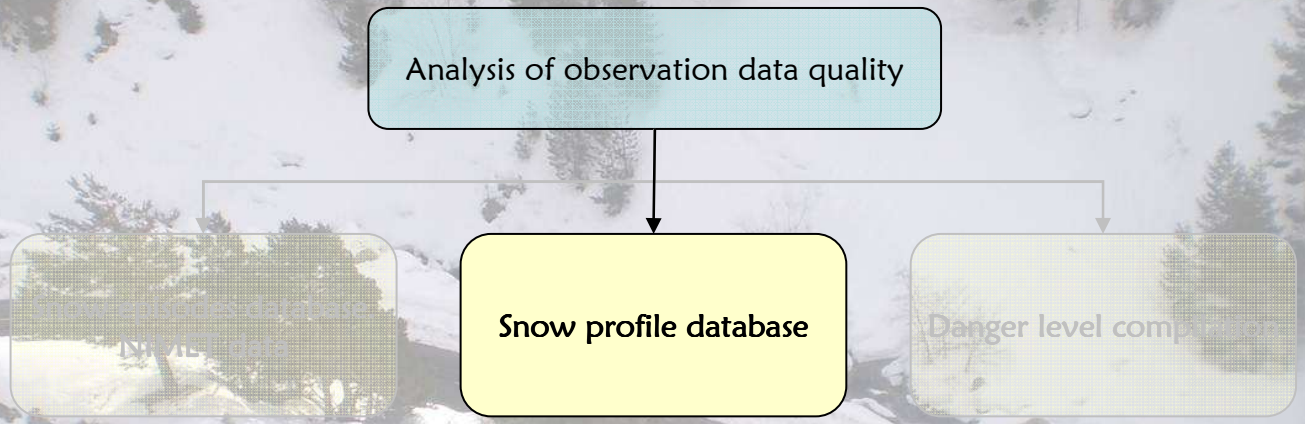
Noviembre 2011: carácter térmico

Noviembre 2011: anomalía temperaturas

Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

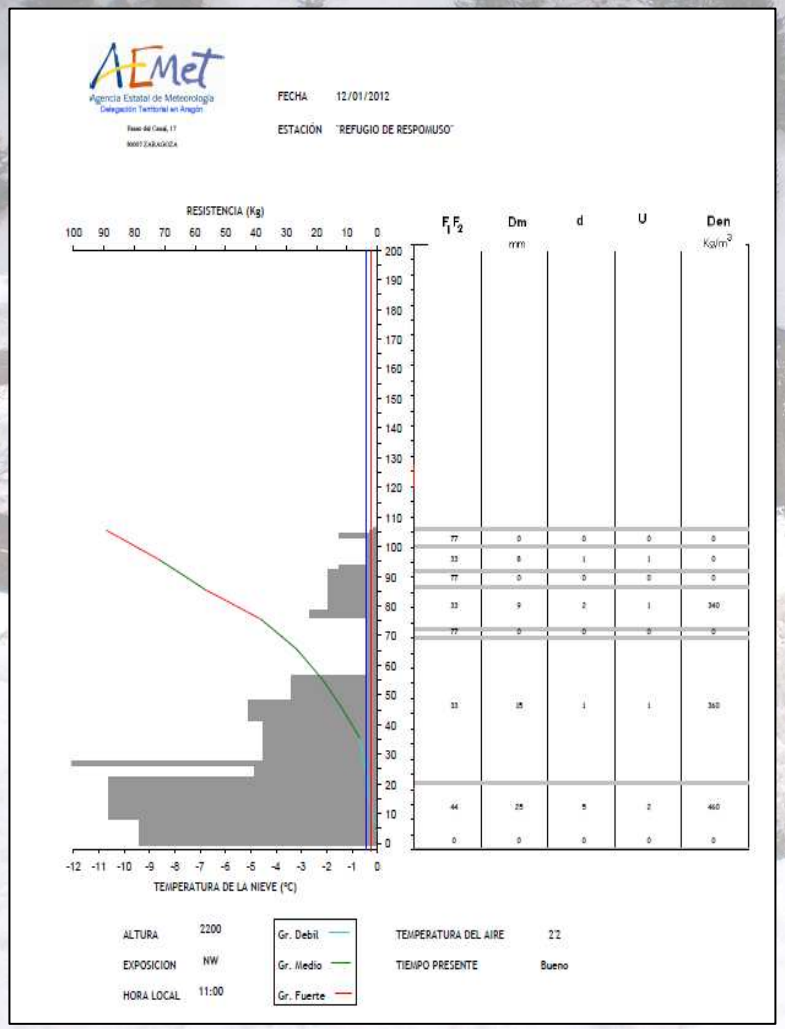
OBSERVATION DATA



1. Generation of the stratigraphic profile from the snow pits of the current season.
2. Study of the data from the snow profiles of this season and previous ones.
3. Collaboration with the Pyrenaic Institute of Ecology of the University of Zaragoza (planned).

OBSERVATION DATA

1. Generation of the stratigraphic profile from the snow pits of the current season



- Weekly reception of the snow pits made in the mountain shelters and ski resorts
- Generation of the stratigraphic profile in an Excel spreadsheet
- Participation in the study of the snowpack stability as support in the forecast of avalanches danger level

Víctor Manuel Palacios Fermoso

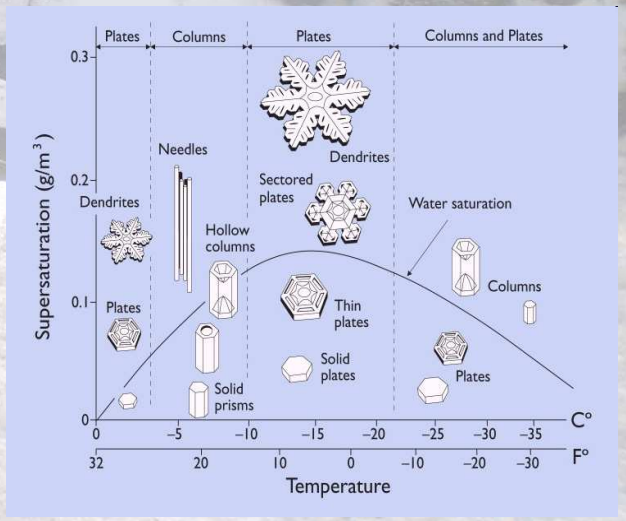
AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

OBSERVATION DATA

2. Study of the data from the snow profiles of this season and previous ones.

- Warehousing in a database. Future integration in the national database.
- Study, applied to the Pyrenees, of the relationships between the analized variables and the crystal typology of the snowpack: *climatology of the snowpack profiles.*

Sondeo	H(T)	T	H	FF	Dm	d	U	Den
CDP100306	0	-1,1						
CDP100311	218	-5	218	33	1	2	1	400
CDP100311	210	-6,2	200	77		4		
CDP100311	200	-9,5	197	33	2	4	1	400
CDP100311	190	-9,3	190	34	1	4	1	380
CDP100311	180	-8,8	172	33	0,8	5	1	
CDP100311	170	-7,7	169	7		4		
CDP100311	160	-6,7	161	33	0,8	3	1	360
CDP100311	150	-5,8	149	77		4		
CDP100311	140	-4,8	145	33	0,8	3	1	360
CDP100311	130	-3,8	135	33	0,8	3	1	380
CDP100311	120	-2,8	95	66	2	3	1	420
CDP100311	110	-2,7	80	66	2	3	4	420
CDP100311	100	-2,1	60	7		3	1	380
CDP100311	90	-1,9	55	46	1	2	1	380
CDP100311	80	-1,6	30	46	1	2	1	420
CDP100311	70	-1,5						
CDP100311	60	-1,4						
CDP100311	50	-1,2						
CDP100311	40	-1,1						
CDP100311	30	-1,1						
CDP100311	20	-0,8						
CDP100311	10	-0,5						
CDP100311	0							
CDP100326	160	0	160	99		2	3	360
CDP100326	150	0	152	66	3	1	2	520
CDP100326	140	0	137	64	2	2		520
CDP100326	130	0	130	66	1,5	1	2	440
CDP100326	120	0	115	7		2		
CDP100326	110	0	110	3	1	1	2	420
CDP100326	100	0	97	7		2		
CDP100326	90	0	92	3	1	1	2	420
CDP100326	80	0	70	7		2		
CDP100326	70	0	67	6	2	1	2	380
CDP100326	60	0	50	7		2		
CDP100326	50	0	45	64	1,5	1	2	480
CDP100326	40	0						
CDP100326	30	0						
CDP100326	20	0						
CDP100326	10	0						
CDP100326	0	0						

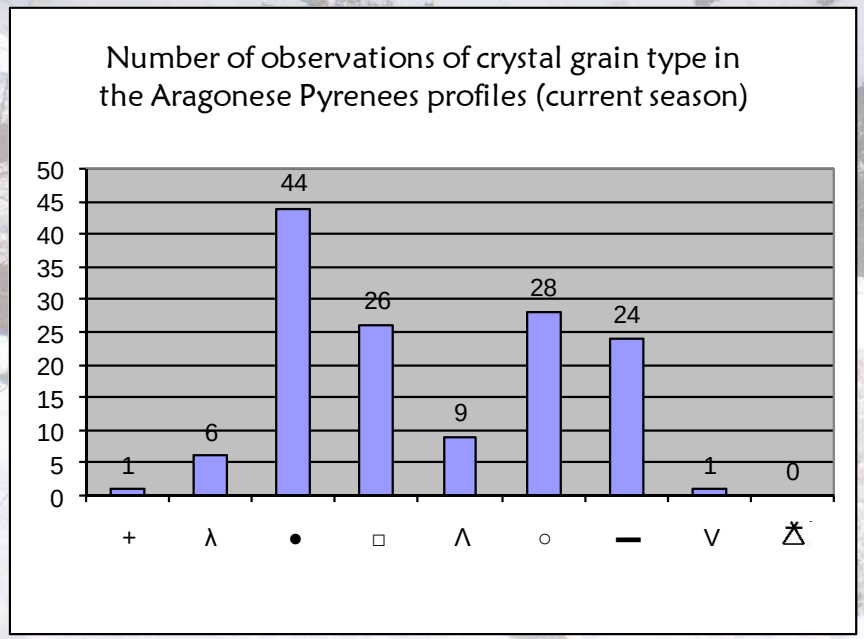


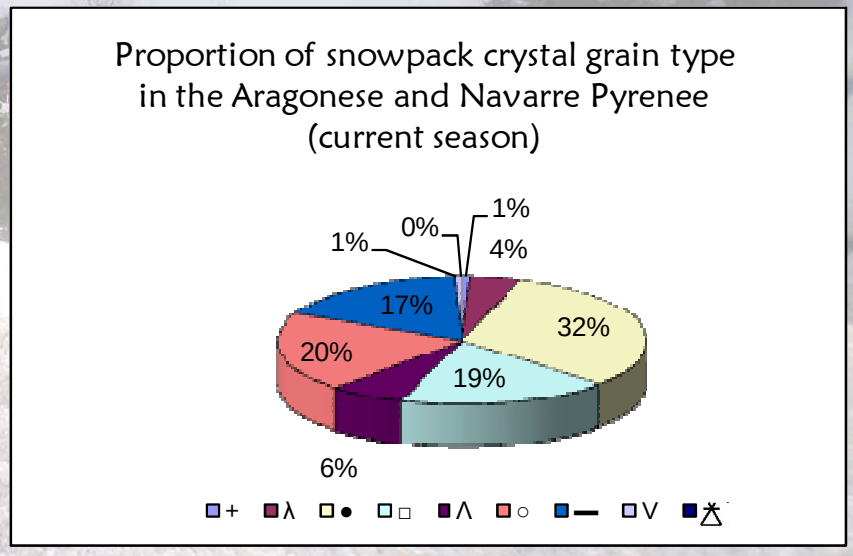
Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

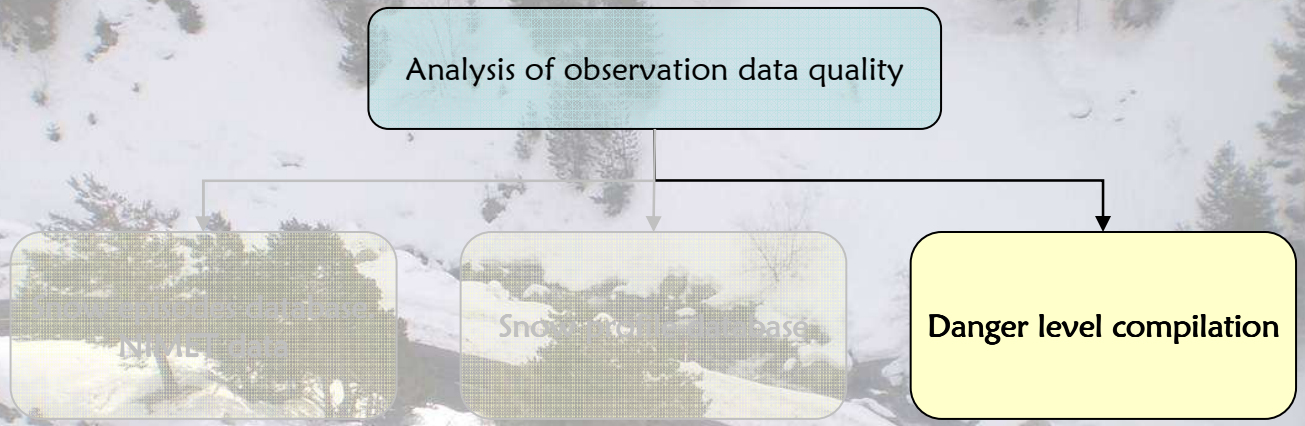
OBSERVATION DATA

- Appearence frecuency of grain types in the snowpack. Distribution by months, slope orientation, steepness and altitude levels.
  Climatology of the temperature, resistance and density profiles.





OBSERVATION DATA

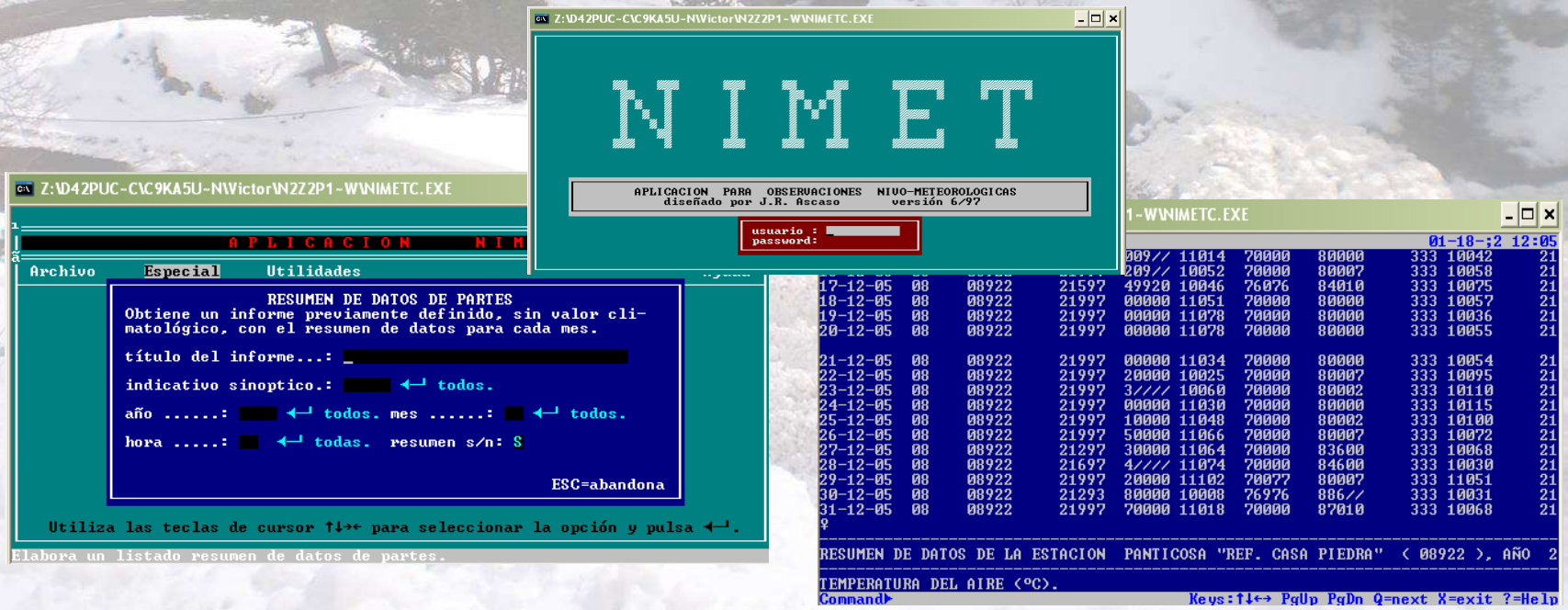


1. Compilation and analisys of the issued danger levels for the Aragonese and Navarre Pyrenees in the period 2000-2010.
2. Checking of the darnger levels issued in the last season and the current one.

OBSERVATION DATA

1. Compilation and analysis of the issued danger levels for the Aragonese and Navarre Pyrenees in the period 2000–2010.

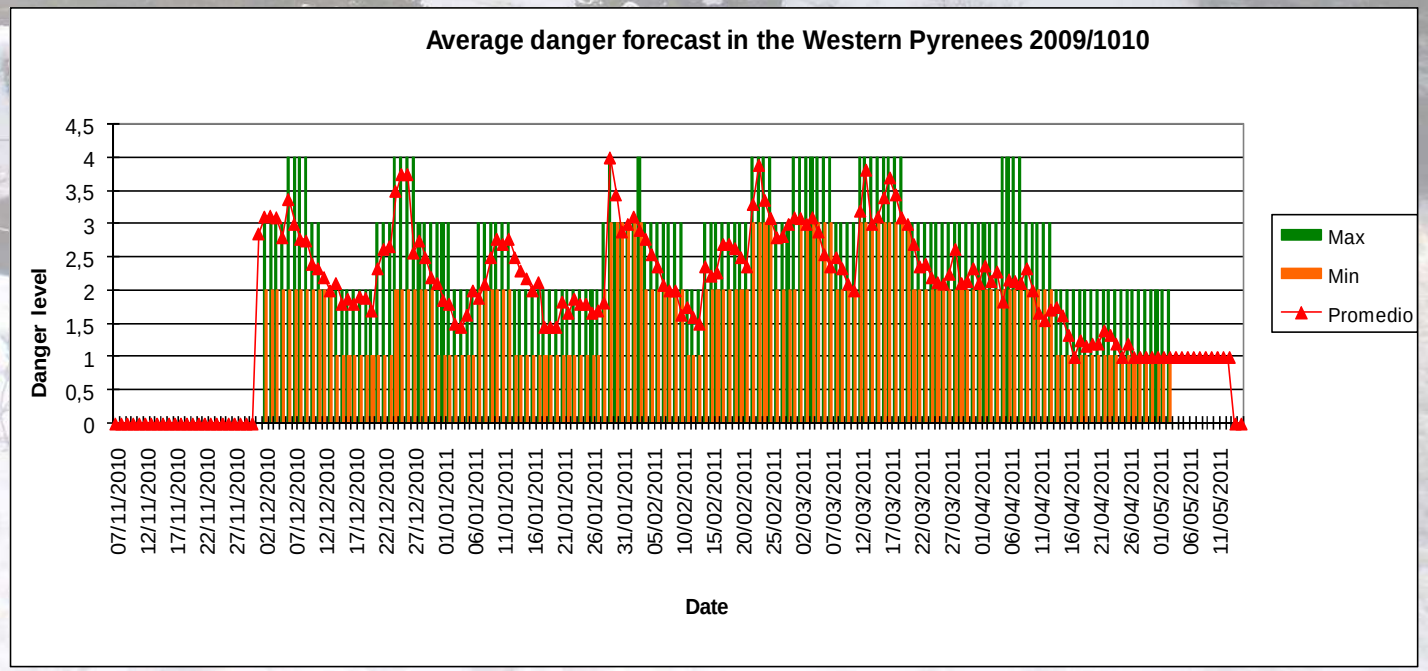
- Database “Nimet”, which was running until 2007.
- Occurrence statistics since 2000.
- Possible participation in the program of issued danger levels comparison between neighbouring countries, which was proposed by Mètèo-France in the 16th Meeting of the EAWS (September 2011)



OBSERVATION DATA

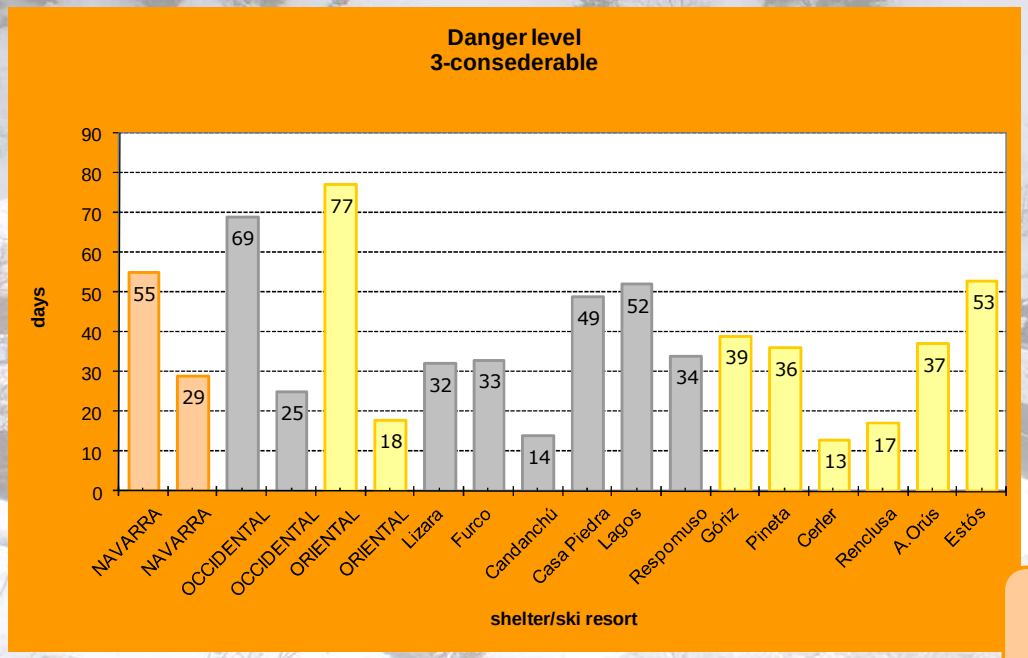
2. Checking of the darnger levels issued in the last season and the current one.

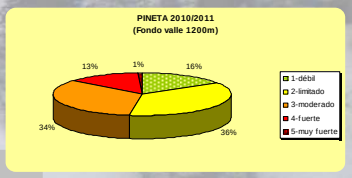
- Checking of the concordance between issued danger levels and observed danger levels.
- Tool for valuing the importance of problems like feedback between guides and avalanche forecasters or overpredictions. (some cases detected in previous seasons)

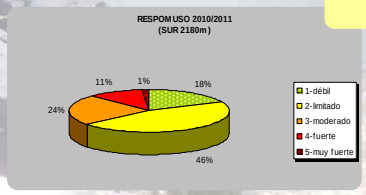


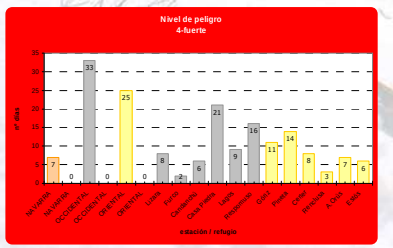
DATOS DE OBSERVACIÓN

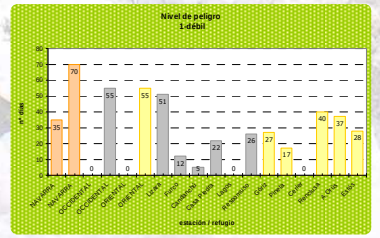
- Statistics of observed danger levels.

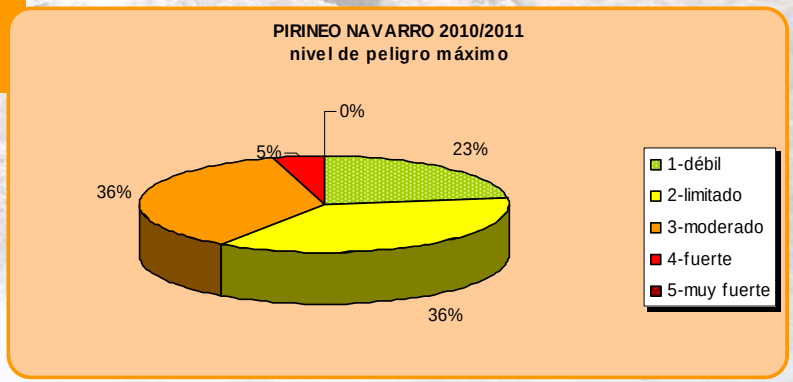












Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)

THANK YOU
FOR YOUR ATTENTION

Photos: internal source
Bibliography pics: *"3x3 Avalanchas. La gestión del riesgo en los deportes de invierno"* – Werner Munter, Desnivel Ediciones
¡Avalancha!" – Robert Bolognesi, Desnivel Ediciones
"Avalanchas" – David McClung y Peter Schaerer, Desnivel Ediciones

Víctor Manuel Palacios Fermoso

AEMet territorial office in Aragón (Zaragoza)